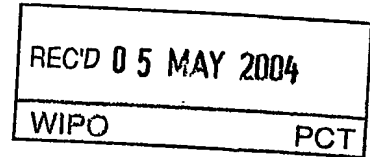


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

103 26 059.5

**Anmeldetag:**

11. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Brueninghaus Hydromatik GmbH,  
89275 Elchingen/DE

**Bezeichnung:**

Axialkolbenmaschine mit versetztem Positionierele-  
ment und Steuerscheibe für eine solche Axialkol-  
benmaschine

**IPC:**

F 04 B 1/32

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. April 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

*SL*

Stremme

P27986/DE

**Axialkolbenmaschine mit versetztem Positionierelement und  
Steuerscheibe für eine solche Axialkolbenmaschine**

5

Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenmaschine und eine  
Steuerscheibe für eine solche Axialkolbenmaschine nach dem  
Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 8.

10

Eine Axialkolbenmaschine dieser Art ist z. B. in der DE  
100 30 147 A1 beschrieben und zwar sowohl als  
Axialkolbenmaschine mit konstantem Durchsatzvolumen als  
auch mit veränderlichem Durchsatzvolumen.

15

Eine Veränderung des Durchsatzvolumens wird bei dieser  
bekannten Bauweise dadurch erreicht, daß die  
Zylindertrommel und die Steuerscheibe in der die  
Mittelachsen der Triebsscheibe und der Zylindertrommel  
20 enthaltenden Schrägächsebene verschwenkt werden. Hierzu  
kann eine Mitnehmerverbindung mit formschlüssig  
ineinandergreifenden Positionierelementen zwischen der  
Steuerscheibe und dem Gehäuse oder einem eine Gehäusewand  
ersetzenden Steuerblock vorgesehen sein. Das Verschwenken  
25 erfolgt dabei in einer kreisbogenförmig um den  
Schnittpunkt der Mittelachsen gekrümmten und in der  
Schrägächsebene verlaufenden Führung, in der die  
Steuerscheibe schwenkbar geführt ist.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine  
Axialkolbenmaschine und eine Steuerscheibe für eine solche  
Axialkolbenmaschine bei Gewährleistung einer einfachen  
Bauweise so auszugestalten, daß eine stufenförmige  
Veränderung des Durchsatzvolumens möglich ist.

35

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw.  
8. gelöst.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, daß eine Verstellung der Steuerscheibe anstelle deren Verschwenkung in einer Führung durch einen Versatz der Steuerscheibe erreichbar ist, der durch ein Ummontieren der Steuerscheibe durch deren Drehung um  $180^\circ$  um ihre Führungsmittelachse erreichbar ist. Hierdurch lassen sich zwei in der Schrägachsebene versetzt zueinander angeordnete Stellungen der Steuerscheibe verwirklichen, in denen der zwischen den Mittelachsen der Triebsscheibe und der Zylindertrommel eingeschlossene Winkel unterschiedlich ist und deshalb das Durchsatzvolumen unterschiedlich ist.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 1 ist das an der Steuerscheibe angeordnete Positionierelement bezüglich der Führungsmittelachse in der Schrägachsebene quer versetzt, wobei die Steuerscheibe wahlweise in zwei um  $180^\circ$  zueinander versetzten Stellungen montierbar ist.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 8 ist das an der Steuerscheibe angeordnete Positionierelement bezüglich der Führungsmittelachse in der Schrägachsebene versetzt angeordnet.

Beide erfindungsgemäßen Ausgestaltungen ermöglichen eine seitliche Verlagerung der Steuerscheibe, was unter Berücksichtigung der Schrägachsenanordnung zu einer unterschiedlichen Volumeneinstellung führt. Dabei kann eine dieser beiden Volumeneinstellungen wahlweise dadurch herbeigeführt werden, daß die Steuerscheibe durch Drehen um  $180^\circ$  ummontiert wird oder die Steuerscheibe bereits bei der Erstmontage gezielt in eine ihrer beiden Stellungen montiert wird. Hierdurch läßt sich das gewünschte Durchsatzvolumen bei der Montage bzw. Erstmontage der Axialkolbenmaschine berücksichtigen. Die Größe des Durchsatzvolumenunterschieds läßt sich durch die Größe des Versatzmaßes bestimmen, um welches das an der Steuerscheibe angeordnete Positionierelement bezüglich der Führungsmittelachse versetzt ist.

Beide erfindungsgemäßen Ausgestaltungen eignen sich für unterschiedlich einstellbare Durchsatzvolumen. Hierdurch ist es möglich, bei der Montage der Axialkolbenmaschine zu  
5 bestimmen, ob das Durchsatzvolumen bezüglich eines gewünschten Durchsatzvolumenbereichs größer oder kleiner sein soll.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den  
10 Unteransprüchen beschrieben.

Ein Versatz unter  $10^\circ$ , insbesondere um etwa  $3^\circ$ , ermöglicht die Realisierung von großen Durchflußquerschnitten für die Strömungskanäle in der Steuerscheibe und in dem  
15 Anschlußteil. Es lassen sich somit Strömungsverluste verringern und die Drehzahlstabilität sowie der Wirkungsgrad der Axialkolbenmaschine verbessern.

Die Erfindung eignet sich auch in Kombination mit einer  
20 Axialkolbenmaschine, deren Durchsatzvolumen durch ein Verschwenken der Steuerscheibe durch eine Verstellvorrichtung einstellbar ist. Bei dieser Kombination ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung zum einen eine Verlagerung des Verstellbereichs in  
25 Richtung minimal bis z.B.  $0^\circ$  oder maximal bis z.B.  $32^\circ$  und zum anderen eine Vergrößerung des Verstellbereichs, wenn die Steuerscheibe so positioniert wird, daß durch den Versatz der Verstellweg vergrößert wird.

30 Die erfindungsgemäße Ausgestaltung eignet sich somit sowohl für solche Axialkolbenmaschinen, bei denen die Steuerscheibe in ihrer montierten Stellung unverschiebbar ist und für solche Axialkolbenmaschinen, bei denen die Steuerscheibe zwecks Änderung des Durchsatzvolumens in  
35 einer um den Schnittpunkt der Mittelachsen der Triebsscheibe und der Zylindertrommel kreisbogenförmig gekrümmten Führung verschiebbar ist. Bei der zuletzt beschriebenen Ausgestaltung ist das Durchsatzvolumen im Bereich der Führung stufenlos veränderlich. Bei dieser

Ausgestaltung eignet sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung vorzugsweise zur Veränderung des Durchsatzvolumens im Bereich der Maximalgrenze des Verstellbereichs.

5

Die vorbeschriebenen Vorteile lassen sich auch dann erreichen, wenn die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit einer Axialkolbenmaschine kombiniert wird, deren Verstellbereich kleiner ist, als der durch den Versatz der 10 Steuerscheibe erzielbare vergrößerte Verstellbereich. Ist die Verstellvorrichtung der Axialkolbenmaschine z. B. für einen Verstellbereich von  $0^\circ$  bis  $26^\circ$  ausgelegt, dann läßt sich durch ein gezieltes Montieren oder Ummontieren der erfindungsgemäßen Steuerscheibe in deren einen Stellung 15 weiterhin der Schwenkbereich von  $0^\circ$  bis  $26^\circ$  einstellen und in der anderen Stellung ein um das Versatzmaß vergrößerter Verstellbereich einstellen, der jedoch vor der Minimaleinstellung  $0^\circ$  endet. Bei einem Versatzmaß von z. B. etwa  $3^\circ$  läßt sich im letzteren Fall ein Verstellbereich 20 von  $6^\circ$  bis  $32^\circ$  einstellen.

Als Führungselement für den Zylinderblock eignet sich ein erhabenes Teil an der dem Zylinderblock zugewandten Seite der Steuerscheibe, das formschlüssig mit einer 25 entsprechend geformten Stirnseite des Steuerblocks zusammenwirkt. Bei einer Axialkolbenmaschine mit einem drehbar gelagerten Zylinderblock, nämlich einer sogenannten Zylindertrommel, bedarf es einer rotationssymmetrisch gekrümmten Ausbildung des 30 Führungselements und der damit formschlüssig zusammenwirkenden Stirnseite der Zylindertrommel.

Als Positioniervorrichtung zum Positionieren der Steuerscheibe eignet sich gut ein an sich bekannter 35 formschlüssiger Eingriff zwischen einer Ausnehmung und einem darin einfassenden Zapfen bei Gewährleistung einer einfachen und kostengünstigen Bauweise.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von vorteilhaften Ausgestaltungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

- 5    Fig. 1    eine erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine mit verstellbarem Durchsatzvolumen im axialen Schnitt;
- 10    Fig. 2    einen Teil der Axialkolbenmaschine in einer bezüglich ihres Durchsatzvolumens veränderten Stellung;
- 15    Fig. 3    einen wesentlichen Bereich der Axialkolbenmaschine in der Stellung gem. Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 4    eine Steuerscheibe der Axialkolbenmaschine in der Vorderansicht und
- 20    Fig. 5    die Steuerscheibe in der Rückansicht.

Bei der beispielhaft dargestellten und in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichneten Axialkolbenmaschine handelt es sich um eine solche in Schrägachsenbauweise. Diese Bauweise weist  
 25 ein geschlossenes Gehäuse 2 auf, mit einem topfförmigen Gehäuseteil 3, dessen Gehäuseinnenraum 4 durch ein sogenanntes Anschlußteil 5 lösbar verschlossen ist, das durch andeutungsweise dargestellte Schrauben 6 mit dem freien Rand des Gehäuseteils 3 verschraubt ist. Im Gehäuse  
 30 2 ist eine Tribscheibe oder Tribwelle 7 drehbar gelagert, die eine Bodenwand 3a des topfförmigen Gehäuses 3 in einem Durchführungsloch 8 durchsetzt und darin drehbar gelagert ist, z. B. mittels Wälzlager 9a, 9b, die im Durchführungsloch 8 sitzen.

35

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel, bei dem die Tribscheibe drehbar gelagert ist, ist die Längsmittelachse 11 der Tribscheibe 7 zugleich ihre Drehachse. Axial neben der Tribscheibe 7 ist im

- Gehäuseinnenraum 4 ein Zylinderblock 12 mit einer Längsmittelachse 13 gelagert, die bezüglich der Längsmittelachse 11 der Triabscheibe 7 in einer beide Längsmittelachsen 11, 13 enthaltenden Schrägachsebene 5 schräg verläuft, so daß die Längsmittelachsen 11, 13 einen spitzen Winkel  $\omega_1$  einschließen, der zur der Triabscheibe 7 abgewandten Seite hin offen ist. Der Schnittpunkt der Längsmittelachsen 11, 13 ist mit 14 bezeichnet.
- 10 Im Zylinderblock 12 sind auf seinem Querschnitt verteilt mehrere z. B. bezüglich der Mittelachse 13 parallel angeordnete Kolbenlöcher 15 angeordnet, die in Richtung auf die Triabscheibe 7 ausmünden, und in denen Kolben 16 hin und her verschiebbar gelagert sind, deren der 15 Triabscheibe 7 zugewandte Enden allseitig schwenkbar an der Triabscheibe 7 abgestützt sind. Im Ausführungsbeispiel sind hierzu Kugelkalottenlager 17 zwischen den Kolben 16 und der Triabscheibe 7 vorgesehen.
- 20 An der der Triabscheibe 7 abgewandten Stirnseite des Zylinderblocks 12 ist eine Steuerscheibe 18 angeordnet, die durch eine Positioniervorrichtung 19 am Gehäuse 2 abgestützt ist und an ihrer dem Zylinderblock 12 zugewandten Seite ein Führungselement 21 mit einer 25 Führungsmittelachse 22 für den Zylinderblock 12 aufweist. Die Führungsmittelachse 22 verläuft quer zur Steuerscheibe 18 und im mittleren Bereich der Steuerscheibe 18 sowie koaxial zur Längsmittelachse 13 des Zylinderblocks 12. Dieser ist in Richtung auf die Steuerscheibe 18 durch 30 aneinander anliegende Führungsflächen 23a, 23b und quer zur Führungsmittelachse 22 durch das Führungselement 21 an der Steuerscheibe 18 abgestützt.
- 35 Durch eine Relativdrehung zwischen der Triabscheibe 7 und dem Zylinderblock 12 werden die Kolben 16 auf Grund des Vorhandenseins des Achsenwinkels  $\omega_1$  hin und her verschoben, wobei die Kolben 16 je nach Drehrichtung auf der einen Seite der Längsmittelachse 13 Fluid ansaugen und auf der anderen Seite verdrängen. Hierbei strömt der

Fluidstrom von einem nicht dargestellten Einlaß durch auf beiden Seiten koaxial zur Führungsmittelachse 22 symmetrisch angeordnete Steuerkanäle 25 in der Steuerscheibe 18, durch sich zu den Steuerkanälen 25 erstreckende Kanäle 26 im Anschlußteil 5 und durch sich von den Steuerkanälen 25 zu den Kolbenlöchern 15 erstreckenden Kanäle 27 im Zylinderblock 12 zu einem ebenfalls am Anschlußteil 5 angeordneten, nicht dargestellten Auslaß.

10

Beim Ausführungsbeispiel ist das Führungselement 21 dadurch gebildet, daß die Führungsflächen 23a, 23b konzentrisch zu der Führungsmittelachse 22 und der Längsmittelachse 13, vorzugsweise kugelabschnittförmig, gekrümmt sind, und zwar an der Stirnseite des Zylinderblocks 12 konkav gekrümmt sind und an der gegenüberliegenden Stirnseite der Steuerscheibe 18 konvex gekrümmt sind, so daß die Führungsfläche 23a ein erhabenes bzw. konvexes Führungselement 21 begrenzt, wie es an sich bekannt ist.

20

Die Positioniervorrichtung 19 ist durch ein Positionierelement 19a am Anschlußteil 5 und ein damit zusammenwirkendes Positionierelement 19b an der Steuerscheibe 18 gebildet. Die Positionierelemente 19a, 19b wirken derart formschlüssig zusammen, daß eine quer zur Führungsmittelachse 22 gerichtete Bewegung und eine vom Zylinderblock 12 abgewandte Bewegung der Steuerscheibe 18 durch die Positioniervorrichtung 19 am Anschlußteil 5 formschlüssig gesperrt ist. Die Positionierelemente 19a, 19b greifen längs einer Eingriffsachse 19c ineinander. Eine in einfacher Weise montierbare bzw. demontierbare Ausgestaltung der Positionierelemente 19a, 19b wird dann erzielt, wenn sie durch eine längs der Führungsmittelachse gerichtete Montage- bzw. Demontagebewegung der Steuerscheibe 18 bzw. des Anschlußteils 5 montier- bzw. demontierbar sind. Bei einer solchen Ausgestaltung ist das Positionierelement 19b an der Steuerscheibe 18 für das Positionierelement 19a am Anschlußteil 5 von der

25

30

35



Anschlußseite her zugänglich, auf der sich das Anschlußteil 5 befindet.

Beim Ausführungsbeispiel ist das Positionierelement 19b an  
5 der Steuerscheibe durch eine vom Anschlußteil 5 her offene  
und somit zugängliche Ausnehmung gebildet, in die ein vom  
Steuerteil 5 zur Steuerscheibe 18 hin abstehender  
Positionierzapfen mit geringem Bewegungsspiel einfaßt.  
Dabei ist die Positioniervorrichtung 19 so ausgebildet,  
10 daß die quer zur Steuerscheibe 18 gerichtete Mittelachse  
19c der Positioniervorrichtung 19 bezüglich der  
Führungsmittelachse 22 in der beide Mittelachsen 11, 13  
enthaltenden Schrägachsebene E seitlich versetzt ist.  
Aus dem Versatzwinkel W2 ergibt sich das entsprechende  
15 Versatzmaß a. Folglich ist auch das Positionierelement 19a  
bezüglich der Führungsmittelachse 22 um den Versatzwinkel  
W2 seitlich versetzt. Der Versatzwinkel W2 ist kleiner als  
etwa  $10^\circ$  und beträgt vorzugsweise etwa  $3^\circ$ .

20 Die Positioniervorrichtung 19 umfaßt außerdem eine der  
Steuerscheibe 18 zugewandte Anlagefläche 19d an dem  
Anschlußteil 5. Die Steuerscheibe 18 liegt mit einer  
Anlagefläche 18a an ihrer dem Anschlußteil 5 zugewandten  
Stirnseite an der Anlagefläche 19d an und ist dadurch zur  
25 dem Zylinderblock 12 abgewandten Seite hin abgestützt.

Außerdem ist die Positioniervorrichtung 19 so ausgebildet,  
daß die Steuerscheibe 18 aus der in Fig. 1 und 3  
dargestellten Versatzstellung in eine in Fig. 2  
30 dargestellte Versatzstellung montierbar ist, in der sie um  
die Führungsmittelachse 22 um  $180^\circ$  gedreht ist, und  
umgekehrt. Das Ummontieren der Steuerscheibe 18 in die in  
Fig. 1 und 2 dargestellten Stellungen führt zu einem  
seitlichen Versatz der Steuerscheibe 18 und des daran  
35 geführten Zylinderblocks 12, wobei dieser Versatz doppelt  
so groß ist, wie der durch den Versatzwinkel W2 gegebene  
Versatz a.

Die soweit beschriebene Axialkolbenmaschine 1 ist somit durch ein Montieren der Steuerscheibe 18 in einer bestimmten Montagestellung oder durch eine Ummontieren der Steuerscheibe 18 in um  $180^\circ$  verdrehten Stellungen  
 5 montierbar. In diesen Stellungen der Steuerscheibe 18 ist die Axialkolbenmaschine 1 auf zwei unterschiedlich große Durchsatzvolumen einstellbar und in einer Stufe verstellbar.

10 Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Steuerscheibe 18 zusätzlich zu den vorbeschriebenen Stellungen in einer sich parallel zur Schrägachsebene E erstreckende Schwenkführung 31 seitlich hin und her  
 15 schwenkbar und feststellbar, wobei die Schwenkführung 31 um den Schnittpunkt 14 der Längsmittelachsen 11, 13 gekrümmt ist. Ferner ist eine Verstellvorrichtung 32 vorgesehen, mittels der die Steuerscheibe 18 in der Schwenkführung 31 in der Schrägachsebene E hin und her  
 20 zwischen einer Minimalstellung, z. B. mit einem Schwenkwinkel von  $0^\circ$  und einer Maximalstellung, z. B. mit einem Schwenkwinkel von  $26^\circ$ , stufenlos verstellbar und in der jeweiligen Schwenkstellung feststellbar ist.

Beim Ausführungsbeispiel ist die Schwenkführung 31 durch  
 25 eine Führungsnut 31a in der dem Gehäuseinnenraum 4 zugewandten Wand des Anschlußteils 5 gebildet, wobei die Grundfläche der Führungsnut 31a durch die Anlagefläche 19d gebildet ist und um den Schnittpunkt 14 konkav gekrümmt ist und eine gekrümmte Führungs- und Anlagefläche 19d  
 30 bildet, an der die Steuerscheibe 18 mit ihrer entsprechend konvex gekrümmten Anlagefläche 18a gleitbar anliegt. Es ist außerdem die Verstellvorrichtung 32 in das Anschlußteil 5 integriert und z. B. durch einen Verstellchieber 32a gebildet, der hydraulisch quer zur  
 35 Führungsmittelachse 22 und in der Schrägachsebene E in einer Schieberführung hin und her gezielt verschiebbar und in der jeweiligen Einstellung feststellbar ist. Das Anschlußteil 5 ist bezüglich der Mittelachse 11 in der Schrägachsebene schräg angeordnet und schließt mit der

Mittelachse 11 einen spitzen Winkel  $W_3$  ein, der dem halben Winkel des Schwenkwinkelbereichs entspricht und beim Ausführungsbeispiel etwa  $16^\circ$  beträgt. Dabei beträgt  $W_3=16^\circ$  für beide beispielhaften Verstellbereiche  $0-26^\circ$  und  $6-32^\circ$ .

5

Das am Anschlußteil 5 angeordnete Positionierelement 19a ist beim Ausführungsbeispiel am Verstellschieber 32a befestigt und mit diesem in einem entsprechenden Freiraum 34 bzw. Schlitz hin und her verschiebbar, wobei durch die  
10 Wirkverbindung der Positionierelemente 19a, 19b die Steuerscheibe 18 mitbewegt wird. Um trotz der unterschiedlichen Bewegungsrichtungen zwischen den Positionierelementen 19a, 19b (gerade, gekrümmt) eine  
15 Positionierung in der quer zur Führungsmittelachse 22 gerichteten Verschiebung in der Schrägachsebene E zu gewährleisten, taucht das zapfenförmige Positionierelement 19a mit einem kreisförmig gerundeten Positionierkopf 19d in die das Gegenpositionierteil bildende Ausnehmung 19b in der Steuerscheibe 18 ein.

20

Bei einer solchen stufenlos verstellbaren Axialkolbenmaschine 1 ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung entweder ein Verringern oder Vergrößern des Durchsatzvolumens der Axialkolbenmaschine oder ein von  
25 vornherein gezieltes Einstellen der Axialkolbenmaschine durch eine entsprechende Ummontage bzw. Erstmontage.

30

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist darin zu sehen, daß die erfindungsgemäße Ausgestaltung  
sich auf die Ausbildung der Steuerscheibe beschränkt und deshalb die erfindungsgemäße Ausgestaltung sich für eine Umrüstung der Kolbenmaschine eignet, ohne daß deren andere Teile verändert werden müssen. So läßt sich z. B. durch einen entsprechenden Versatz der Steuerscheibe der  
35 Verstellbereich der Verstellvorrichtung um das Versatzmaß vergrößern, ohne daß es einer entsprechenden Vergrößerung der Verstellvorrichtung selbst bedarf. Dies wird deutlich, wenn man berücksichtigt, daß bei einer Verstellvorrichtung mit einem Verstellbereich von z. B. etwa 0 bis  $26^\circ$  die

erfindungsgemäße Ausgestaltung in der einen Stellung der Steuerscheibe diesen Verstellbereich beibehält und in der anderen Stellung zu einem Verstellbereich führt, der um das Versatzmaß der Steuerscheibe vergrößert ist, jedoch um das Versatzmaß vor den 0-Punkt der Verstellvorrichtung endet. Auch wenn die Axialkolbenmaschine von vornherein nur mit einer der beiden Schwenkwinkelbereiche montiert wird, lassen sich die beiden Schwenkwinkelbereiche mit einem hohen Gleichteileanteil realisieren.

10

Die Endstellungen des Schwenkbereichs können durch Anschläge A1, A2 begrenzt sein, die verstellbar sind und als Begrenzungsanschlüsse für den Verstellschieber 32a in das Anschlußteil 5 integriert sein können. Beim Ausführungsbeispiel ist ein Minimalanschlag A1 und ein Maximalanschlag A2 jeweils durch eine Einstellschraube 35 gebildet, die etwa in der Schrägachsebene E die Umfangswand des Gehäuses 2 in einem Gewindeloch 36 durchsetzt, in den Gehäuseinnenraum 4 hineinragt und von außen durch ein an ein Drehangriffsglied, z. B. ein Schlitz 36, angreifbares Drehwerkzeug drehbar und feststellbar ist, z. B. mittels einer Kontermutter 37.

20

### Ansprüche

- 5 1. Axialkolbenmaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dem eine Triebsscheibe (7) und ein axial neben ihr angeordneter Zylinderblock (12) relativ zueinander um Längsmittelachsen (11, 13) drehbar gelagert sind, die in einer Schrägachsebene (E) um einen Winkel (W1) schräg
- 10 zueinander verlaufen,
- wobei im Zylinderblock (12) mehrere Kolbenlöcher 15 angeordnet sind, in denen Kolben (16) axial hin und her verschiebbar geführt sind, deren der Triebsscheibe (7) zugewandte Kolbenenden allseitig schwenkbar an der
- 15 Triebsscheibe (7) abgestützt sind,
- wobei an der der Triebsscheibe (7) abgewandten Stirnseite des Zylinderblocks (12) eine Steuerscheibe (18) angeordnet ist, die durch eine Positioniervorrichtung (19) mit formschlüssig zusammenwirkenden Positionierelementen (19a,
- 20 19b) am Gehäuse (2) abgestützt ist und an ihrer dem Zylinderblock (12) zugewandten Seite ein Führungselement (21) mit einer coaxial zur Längsmittelachse (13) des Zylinderblocks (12) verlaufenden Führungsmittelachse (22) aufweist,
- 25 dadurch gekennzeichnet,
- daß das an der Steuerscheibe (18) angeordnete Positionierelement (19b) quer zur Führungsmittelachse (22) in der Schrägachsebene (E) versetzt ist und die Steuerscheibe (18) in einer weiteren, um die
- 30 Führungsmittelachse (22) um etwa 180° verdrehten Stellung montierbar ist, in der die Positionierelemente (19a, 19b) ebenfalls in Wirkverbindung sind.
2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1,
- 35 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Positioniervorrichtung (19) eine um den Schnittpunkt (14) zwischen den Längsmittelachsen (11, 13) der Triebsscheibe (7) und der Zylindertrommel (12) gekrümmte Schwenkführung (31) aufweist, in der die

Steuerscheibe (18) in der Schrägachsebene (E) durch eine Verstellvorrichtung (32) verstellbar und in der jeweiligen Verstellposition feststellbar ist.

- 5 3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Positionierelement (19b) bezüglich der  
Führungsmittelachse (22) um einen Versatzwinkel (W2)  
versetzt ist, der kleiner ist als etwa  $10^\circ$ .

10

4. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Versatzwinkel (W2) etwa  $3^\circ$  beträgt.

15

5. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
daß das Führungselement (21) eine um die  
Führungsmittelachse (22) rotationssymmetrisch gekrümmte  
20 Führungsfläche (23a) aufweist, die vorzugsweise ein  
erhabenes Teil der Steuerscheibe (18) ist, und das die der  
Steuerscheibe (18) zugewandte Stirnfläche des  
Zylinderblocks (12) an die Form der Führungsfläche (23a)  
angepaßt ist.

25

6. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
daß das an der Steuerscheibe (18) angeordnete  
30 Positionierelement (19b) eine Ausnehmung ist, in die ein  
Verstellzapfen als zweites Positionierelement (19a)  
einfällt.

35

7. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zylinderblock (12) durch das Führungselement (21)  
quer zu seiner Längsmittelachse (13) an der Steuerscheibe  
(18) abgestützt ist.

8. Steuerscheibe (18) für eine

Axialkolbenmaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dem eine Triebsscheibe (7) und ein axial neben ihr angeordneter Zylinderblock (12) mit darin axial verschiebbaren Kolben (16) relativ zueinander um Längsmittelachsen (11, 13) drehbar gelagert sind, die in einer Schrägachsebene (E) um einen Winkel (W1) schräg zueinander verlaufen,

wobei die Steuerscheibe (18) aufweist

10 - ein an einer ersten Seite der Steuerscheibe (18) angeordnetes Führungselement (21) mit einer Führungsmittelachse (22), die sich quer zur Steuerscheibe (18) und in deren mittleren Bereich erstreckt,

15 - einer Schwenkführungsfläche (18a) auf der der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Steuerscheibe (18), wobei diese Schwenkführungsfläche (18a) kreisbogenförmig konvex um einen auf der Führungsmittelachse (22) liegenden Schnittpunkt (14) und parallel zu einer die Führungsmittelachse (22) 20 enthaltenden Schrägachsebene (E) gekrümmt ist,

- und einem Positionierelement (19b) an der Steuerscheibe (18) zum Positionieren der Steuerscheibe (18) am Gehäuse (2),

dadurch gekennzeichnet,

25 daß das Positionierelement (19b) quer zur Führungsmittelachse (22) in der Schrägachsebene (E) versetzt ist.

9. Steuerscheibe nach Anspruch 8,

30 dadurch gekennzeichnet,

daß das Positionierelement (19b) bezüglich der Führungsmittelachse (22) um einen Versatzwinkel (W2) versetzt ist, der kleiner ist als etwa 10°.

35 10. Steuerscheibe nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Versatzwinkel (W2) etwa 3° beträgt.

11. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,  
daß das Führungselement (21) eine um die  
Führungsmittelachse (22) rotationssymmetrisch gekrümmte  
Führungsfläche (23a) aufweist, die vorzugsweise ein  
5 erhabenes Teil der Steuerscheibe (18) ist.

12. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 8 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das an der Steuerscheibe (18) angeordnete  
10 Positionierelement (19b) eine Ausnehmung ist, in die ein  
Verstellzapfen (19a) einfassen kann.



### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenmaschine (1) mit  
5 einem Gehäuse (2), in dem eine Triebsscheibe (7) und ein  
axial neben ihr angeordneter Zylinderblock (12) relativ  
zueinander um Längsmittelachsen (11, 13) drehbar gelagert  
sind, die in einer Schrägachsebene (E) um einen Winkel  
(W1) schräg zueinander verlaufen, wobei an der der  
10 Triebsscheibe (7) abgewandten Stirnseite des Zylinderblocks  
(12) eine Steuerscheibe (18) angeordnet ist, die durch  
eine Positioniervorrichtung (19) mit formschlüssig  
zusammenwirkenden Positionierelementen (19a, 19b) am  
Gehäuse (2) abgestützt ist und an ihrer dem Zylinderblock  
15 (12) zugewandten Seite ein Führungselement (21) mit einer  
koaxial zur Längsmittelachse (13) des Zylinderblocks (12)  
verlaufenden Führungsmittelachse (22) aufweist. Um bei  
Gewährleistung einer einfachen Bauweise eine stufenförmige  
Veränderung des Durchsatzvolumens zu ermöglichen ist, das  
20 an der Steuerscheibe (18) angeordnete Positionierelement  
(19b) quer zur Führungsmittelachse (22) in der  
Schrägachsebene (E) versetzt. Außerdem ist die  
Steuerscheibe (18) in einer weiteren, um die  
Führungsmittelachse (22) um etwa 180° verdrehten Stellung  
25 montierbar, in der die Positionierelemente (19a, 19b)  
ebenfalls in Wirkverbindung sind.

(Fig. 1)

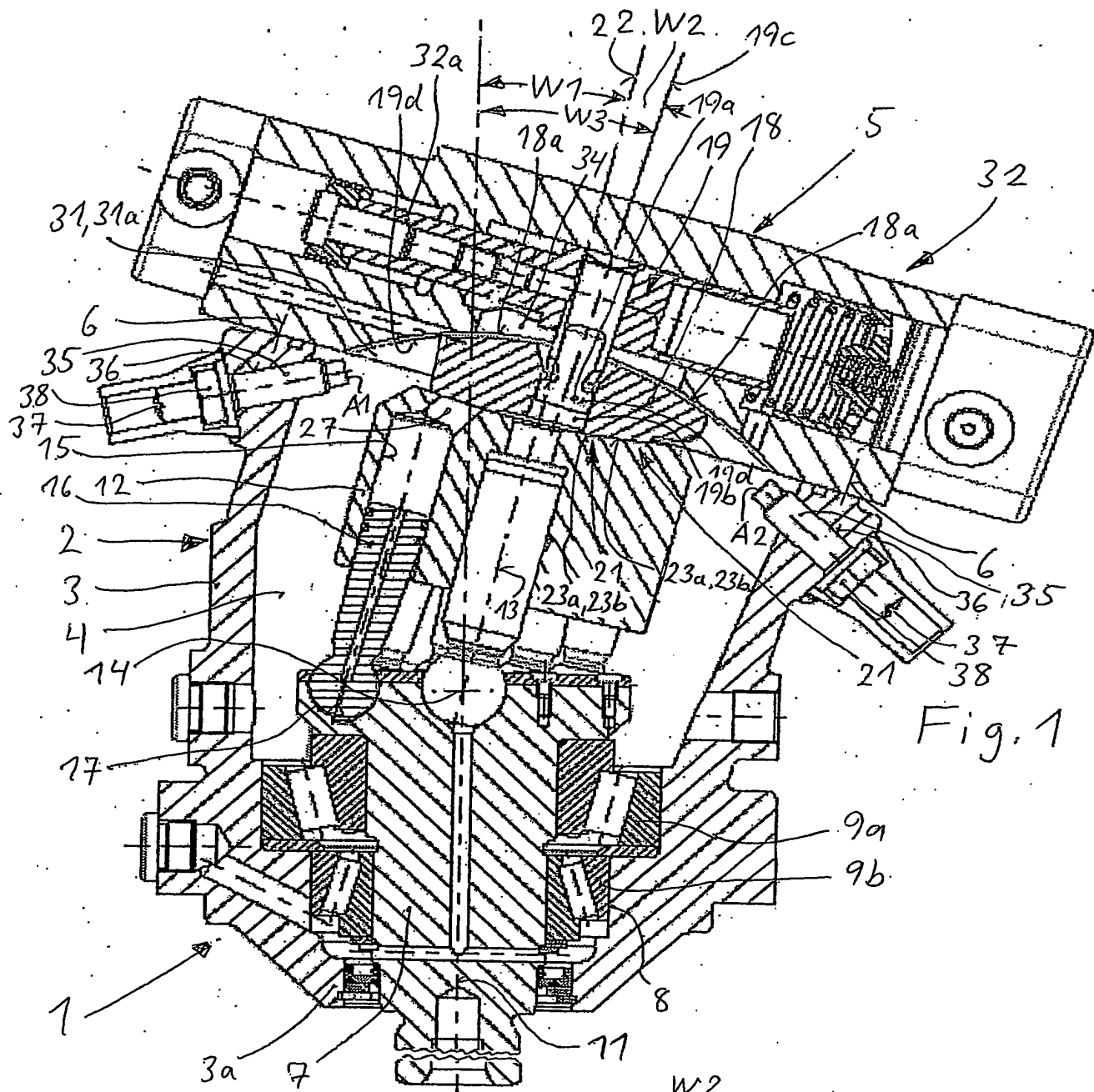


Fig. 1

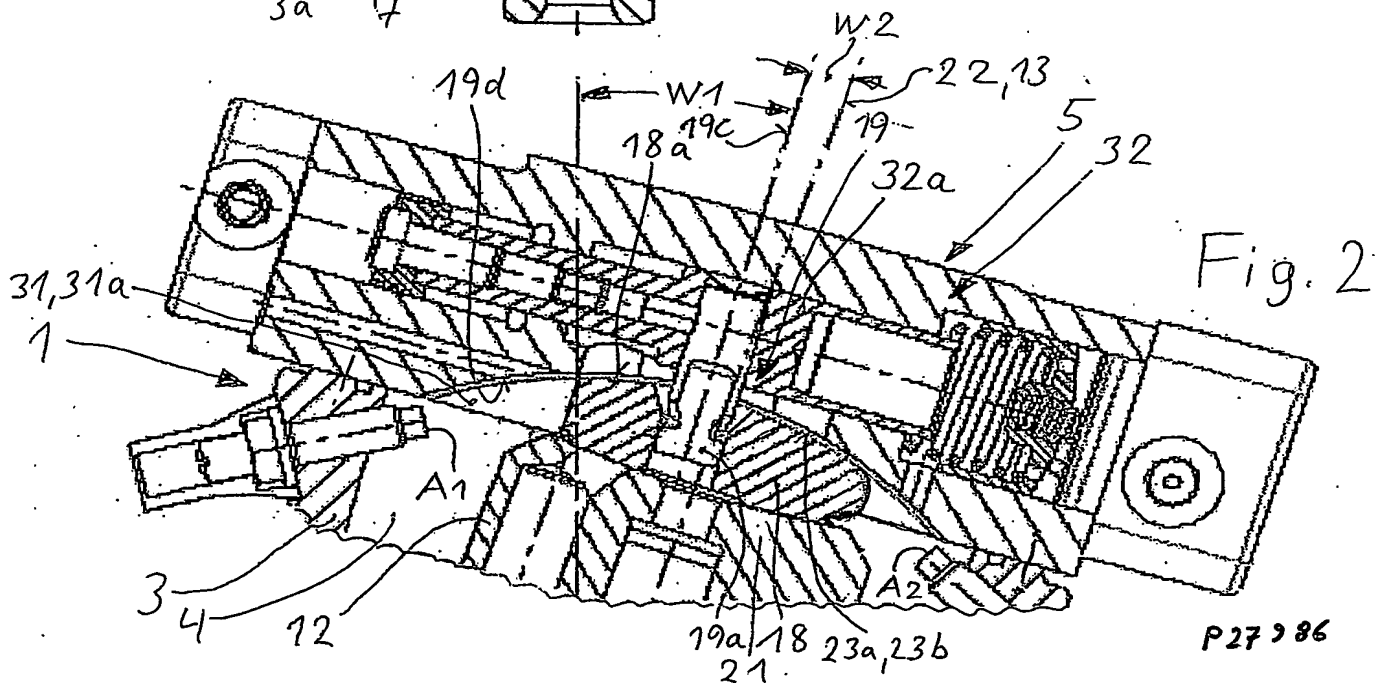


Fig. 2

